

Informacja do zadania 1.

Przygotowano roztwór zawierający trzy sole rozpuszczając w 500 g wody:

1 g azotanu(V) baru $Ba(NO_3)_2$, 1 g azotanu(V) manganu(II) $Mn(NO_3)_2$ oraz 1g azotanu(V) magnezu $Mg(NO_3)_2$.

Tabela rozpuszczalności wodorotlenków i soli w wodzie w temperaturze 25°C

		K A T I O N Y			
A N I O N Y		Na^+	Mg^{2+}	Ba^{2+}	Mn^{2+}
	Cl^-	R	R	R	R
	NO_3^-	R	R	R	R
	SO_4^{2-}	R	R	T	R
	CO_3^{2-}	R	T	T	T
	CrO_4^{2-}	R	R	T	T
	OH^-	R	T	R	T

R - substancja rozpuszczalna (>2g/100g H₂O)
T - substancja trudno rozpuszczalna (<0,1g/100g H₂O)

Zadanie 1 (8p.)

Korzystając z Tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie zaplanuj sposób usuwania po kolei poszczególnych kationów z opisanego roztworu w postaci trudno rozpuszczalnych soli. Masz do dyspozycji wodne roztwory następujących związków chemicznych:



Kolejność dodawania odczynników powinna być taka, aby za każdym razem izolować jeden kation. *Uwaga: Każdy odczynnik może być użyty tylko raz.*

Uzupełnij luki w zdaniach oraz zapisz równania reakcji w formie jonowej skróconej.

1.1. Jako pierwszy powinien zostać wyizolowany kation przy użyciu
równanie reakcji w formie jonowej skróconej:

.....

1.2. Następnie należy użyć w celu usunięcia drugiego kationu
równanie reakcji w formie jonowej skróconej:

.....

1.3. Na końcu za pomocą wytrąci się osad zawierający trzeci kation
równanie reakcji w formie jonowej skróconej:

.....

1.4. Zakładając, że do strącania osadów odczynniki zostały użyte w ilościach stechiometrycznych podaj trzy wzory chemiczne drobin (lub ich nazwy systematyczne), które są obecne w przesączu po usunięciu osadu zawierającego ostatni z trzech kationów.

.....

Zadanie 2. (4p)

W naczyniach oznaczonych numerami [1] – [4] znajdują się cztery odczynniki chemiczne. Na podstawie informacji wybierz je spośród podanych w ramce.

H₂O (c)	MgO (s)	HCl (aq)	Na₂CO₃ (s)	KCl (s)	H₃PO₄ (aq)
oznaczenia skrótów: (c) – ciecz; (s) – substancja stała; (aq) – roztwór wodny					

Informacje:

- w dwóch probówkach znajdują się bezbarwne cieczy a w pozostałych ciała stałe;
- w wyniku zmieszania [1] z [2] obserwuje się zanikanie białego ciała stałego i wydzielanie bezbarwnego gazu;
- gdy do [3] dodamy [4] i kilka kropel fenoloftaleiny pojawi się malinowe zabarwienie;
- gdy zmieszamy [1] i [4] i kilka kropel fenoloftaleiny mieszanina pozostanie bezbarwna;
- badając odczyn za pomocą uniwersalnego papierka wskaźnikowego stwierdzono, że przyjmuje on barwę czerwoną w próbce [1] oraz pozostaje bez zmian w próbce [4];
- w [1] znajduje się roztwór, który powstał w wyniku zmieszania gazu z wodą;
- [3] jest związkem, w którym różnica elektroujemności wg. Paulinga tworzących go pierwiastków jest większa od 1,7.

Uwagi: dwa spośród sześciu wzorów nie pasują do żadnego naczynia a każdy odczynnik występuje tylko raz.

Wpisz w odpowiednich miejscach tabeli wzory chemiczne odgadniętych odczynników (lub ich nazwy systematyczne).

nr próbki	wybrany odczynnik
1	
2	
3	
4	

Zadanie 3 (4 p)

Przeprowadzono dwie reakcje chemiczne, które przebiegły z wydajnością 100%.

Reakcja nr 1: do próbki zawierającej 106 g węglanu sodu dodano roztwór kwasu siarkowego(VI) zawierający $6,02 \cdot 10^{23}$ atomów wodoru.

Reakcja nr 2: spalono całkowicie 1 mol metanolu w warunkach nieograniczonego dostępu powietrza.

3.1. Zapisz i uzgodnij równania reakcji dla obu przemian
równanie reakcji nr 1

.....

równanie reakcji nr 2

.....

3.2. Uwzględniając ilości reagentów podane w informacji wstępnej porównaj objętości jakie zajmie (w warunkach normalnych) tlenek węgla(IV) powstający w obu reakcjach. Zapisz obliczenia.

Uzupełnij odpowiedź, wpisując w środkowe okno tabeli jeden z wybranych znaków:

< , > , =

objętość tlenku węgla(IV) powstała w reakcji nr 1		objętość tlenku węgla(IV) powstała w reakcji nr 2
--	--	--

Zadanie 4 (10 p)

Atom pewnego metalu aktywnego tworzy kation o konfiguracji helowca, zwanej dubletem elektronowym.

Przygotowano 250 g roztworu umieszczając 1 g opisanego metalu w wodzie destylowanej. Podczas zachodzącej reakcji chemicznej zaobserwowano zanik ciała stałego i powstanie gazu.

4.1. Podaj symbol chemiczny tego metalu oraz konfigurację elektronową opisanego jonu

symbol:

konfiguracja elektronowa jonu:

4.2. Oblicz stężenie procentowe powstałego roztworu oraz objętość, jaką w warunkach normalnych zajmie gazowy produkt. Załóż, że w tych warunkach objętość molowa gazów wynosi $22,4 \text{ dm}^3$ oraz w obliczeniach pominiń ubytek masy końcowej roztworu związany z powstaniem produktu gazowego – reakcja zachodzi w układzie zamkniętym.

4.3. Zauważono, że wodny roztwór produktu otrzymanego w wyniku reakcji opisanej w informacji wstępnej, pozostawiony w otwartym naczyniu ulega reakcji chemicznej z jednym ze składników powietrza. Zapisz wzór tego składnika, wiedząc, że należy on do grupy tlenków kwasowych, których zawartość w powietrzu jest zmienna. Zapisz wzór chemiczny (lub nazwę systematyczną) powstałej soli.

wzór sumaryczny tlenku :

wzór chemiczny lub nazwa systematyczna soli

4.4. Do roztworu, którego stężenie procentowe zostało przez Ciebie obliczone w pytaniu 4.2 dodano 100 g roztworu tej samej substancji o stężeniu 5%. Oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu.

4.5. Stężenie molowe roztworu, którego powstanie opisane zostało w p.4.4. wynosi 1 mol/dm^3 . Oblicz ile dm^3 kwasu azotowego(V) o stężeniu $0,5 \text{ mol/dm}^3$ należałoby użyć do całkowitego zobojętnienia. *Uwaga: Do obliczeń należy założyć, że gęstości obu roztworów wynoszą 1 g/cm^3 .*

Zadanie 5 (4 p).

Dokończ wzory chemiczne wpisując wzory półstrukturalne lub strukturalne brakujących elementów cząsteczek zgodnie z podanymi ich nazwami:

- a) trystearynian glicerolu - cząsteczka tłuszczu pochodzenia zwierzęcego



- b) produkt kondensacji dwóch cząsteczek glicyny - dipeptyd glicyloglicyna



- c) związek powstający w reakcji estryfikacji z kwasu octowego i etanolu



- d) metanian potasu



Zadanie 6. (3 p)

Zapisz i uzgodnij równania reakcji uwzględniając podane w poleceniach instrukcje:

a) jednym z substratów w tej reakcji jest woda a jedynym produktem jest wodorotlenek

.....

b) reakcja łączenia się (syntezy) dwóch substratów gazowych (w warunkach normalnych), której produktem jest rozpuszczalny w wodzie gaz o nieprzyjemnym zapachu

.....

c) w reakcji zwanej fermentacją z glukozy powstają: etanol i tlenek węgla(IV)

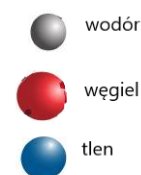
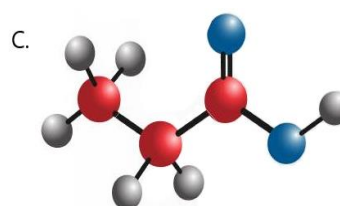
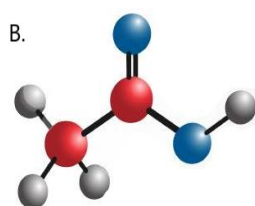
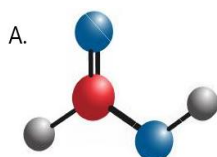
.....

Zadanie 7 (4 p)

Analiza elementarna wykazała, że pewien związek organiczny składa się z 40% węgla, 6,7% wodoru i 53,3% tlenu.

7.1. Wykonaj obliczenia i odpowiedz, czy analizowanym związkiem chemicznym jest związek przedstawiony za pomocą modelu A, B czy C. Podaj jego nazwę systematyczną oraz dwa zastosowania w życiu codziennym.

Obliczenia:



7.2. Nazwa systematyczna:

7.3. Zastosowania tego związku w życiu codziennym:

- 1).....
- 2).....

Zadanie 8 (2p.)

Wybierz czynniki powodujące denaturację białka jaja kurzego wstawiając znak X w kratkę przy wybranych odpowiedziach.

- 3% wodny roztwór glukozy
- olej rzepakowy
- stężony roztwór kwasu siarkowego(VI)
- stężony roztwór wodorotlenku sodu
- wrząca woda
- etanol
- stężone roztwory soli rtęci, kadmu, ołowiu
- nasycony roztwór chlorku sodu

Zadanie 9 (1p.)

Przeprowadzono doświadczenie, które polegało na intensywnym ogrzewaniu w probówce porcji sacharozy. Zanotowane obserwacje pozwoliły na wyciągnięcie wniosków dotyczących składu pierwiastkowego.

Do podanych obserwacji dopisz symbole lub nazwy wykrytych pierwiastków.

obserwacje	pierwiastki
Zawartość próbówki zmienia barwę z białej na czarną	
Krople bezbarwnej cieczy na ściankach naczynia	

Brudnopis

miejsce na notatki i obliczenia nie podlega ocenie

Układ okresowy pierwiastków

		1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18									
		1H Wodór 1,01		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18																																																																																																																																	
		3Li Lit 6,94		4Be Beryl 9,01		11Na Sód 23,00		12Mg Magnez 24,31		19K Potas 39,10		20Ca Wapń 40,08		23V Wanad 50,94		24Cr Chrom 52,00		25Mn Mangan 54,94		26Fe Żelazo 55,85		27Co Kobalt 58,93		28Ni Nikiel 58,69		29Cu Miedź 63,55		30Zn Cynk 65,38		31Ga Gal 69,72		32Ge German 72,63		33As Arsen 74,92		34Se Selen 78,96		35Br Brom 79,90		36Kr Krypton 83,80		37Rb Rubid 85,47		38Sr Stront 87,62		39Y Itr 88,91		40Zr Cyrkon 91,22		41Nb Niob 92,91		42Mo Molibden 95,95		43Tc Technet 97,91		44Ru Ruten 101,07		45Rh Rod 102,91		46Pd Pallad 106,42		47Ag Srebro 107,87		48Cd Kadm 112,41		49In Ind 114,82		50Sn Cyna 118,71		51Sb Antymon 121,76		52Te Tellur 127,60		53I Jod 126,90		54Xe Ksenon 131,29		55Cs Cez 132,91		56Ba Bar 137,33		57La Lantan 138,91		72Hf Hafn 178,49		73Ta Tantal 180,95		74W Wolfram 183,84		75Re Ren 186,21		76Os Osm 190,23		77Ir Iryd 192,22		78Pt Platyna 195,08		79Au Złoto 196,97		80Hg Rtęć 200,59		81Tl Tal 204,38		82Pb Ołów 207,20		83Bi Bizmut 208,98		84Po Polon 208,98		85At Astat 209,99		86Rn Radon 222,02		87Fr Frans 223,02		89Ac Aktyn 227,03		104Rf Ruterford 267,12		105Db Dubn 268,13		106Sg Seaborg 271,13		107Bh Bohr 272,14		108Hs Has 270,13		109Mt Meitner 276,15		110Ds Darmszładł 284,28		111Rg Roentgen 288,10		112Cn Kopernik 285,10		113Nh Nihon 284,10		114Fl Flerow 284,10		115Mc Moskow 285,10		116Lv Liwermor 286,10		117Ts Tenes 287,10		118Og Oganeson 289,10																			
		11Na Sód 23,00		12Mg Magnez 24,31		19K Potas 39,10		20Ca Wapń 40,08		23V Wanad 50,94		24Cr Chrom 52,00		25Mn Mangan 54,94		26Fe Żelazo 55,85		27Co Kobalt 58,93		28Ni Nikiel 58,69		29Cu Miedź 63,55		30Zn Cynk 65,38		31Ga Gal 69,72		32Ge German 72,63		33As Arsen 74,92		34Se Selen 78,96		35Br Brom 79,90		36Kr Krypton 83,80		37Rb Rubid 85,47		38Sr Stront 87,62		39Y Itr 88,91		40Zr Cyrkon 91,22		41Nb Niob 92,91		42Mo Molibden 95,95		43Tc Technet 97,91		44Ru Ruten 101,07		45Rh Rod 102,91		46Pd Pallad 106,42		47Ag Srebro 107,87		48Cd Kadm 112,41		49In Ind 114,82		50Sn Cyna 118,71		51Sb Antymon 121,76		52Te Tellur 127,60		53I Jod 126,90		54Xe Ksenon 131,29		55Cs Cez 132,91		56Ba Bar 137,33		57La Lantan 138,91		72Hf Hafn 178,49		73Ta Tantal 180,95		74W Wolfram 183,84		75Re Ren 186,21		76Os Osm 190,23		77Ir Iryd 192,22		78Pt Platyna 195,08		79Au Złoto 196,97		80Hg Rtęć 200,59		81Tl Tal 204,38		82Pb Ołów 207,20		83Bi Bizmut 208,98		84Po Polon 208,98		85At Astat 209,99		86Rn Radon 222,02		87Fr Frans 223,02		89Ac Aktyn 227,03		104Rf Ruterford 267,12		105Db Dubn 268,13		106Sg Seaborg 271,13		107Bh Bohr 272,14		108Hs Has 270,13		109Mt Meitner 276,15		110Ds Darmszładł 284,28		111Rg Roentgen 288,10		112Cn Kopernik 285,10		113Nh Nihon 284,10		114Fl Flerow 284,10		115Mc Moskow 285,10		116Lv Liwermor 286,10		117Ts Tenes 287,10		118Og Oganeson 289,10																							

- METALE
- NIEMETALE
- GAZY SZLACHETNE

CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Wartości elektroujemności pierwiastków w skali Paulinga

										13	14	15	16	17	18			
1																2		
1 H Wodór 2,2											5 B Bor 2,0	6 C Węgiel 2,6	7 N Azot 3,0	8 O Tlen 3,4	9 F Fluor 4,0	10 Ne Neon		
2	3 Li Lit 1,0	4 Be Beryl 1,6											13 Al Glin 1,6	14 Si Krzem 1,9	15 P Fosfor 2,2	16 S Siarka 2,6	17 Cl Chlor 3,2	18 Ar Argon
	11 Na Sód 0,9	12 Mg Magnez 1,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	31 Ga Gal 1,8	32 Ge German 2,0	33 As Arsen 2,0	34 Se Selen 2,6	35 Br Brom 3,0	36 Kr Krypton
	19 K Potas 0,8	20 Ca Wapń 1,0	21 Sc Skand 1,4	22 Ti Tytan 1,5	23 V Wanad 1,6	24 Cr Chrom 1,7	25 Mn Mangan 1,6	26 Fe Żelazo 1,8	27 Co Kobalt 1,9	28 Ni Nikiel 1,9	29 Cu Miedź 1,9	30 Zn Cynk 1,7	31 Ga Gal 1,8	32 Ge German 2,0	33 As Arsen 2,0	34 Se Selen 2,6	35 Br Brom 3,0	36 Kr Krypton
	37 Rb Rubid 0,8	38 Sr Stront 1,0	39 Y Itr 1,2	40 Zr Cyrkon 1,3	41 Nb Niob 1,6	42 Mo Molibden 2,2	43 Tc Technet 2,1	44 Ru Ruten 2,2	45 Rh Rod 2,3	46 Pd Pallad 2,2	47 Ag Srebro 1,9	48 Cd Kadm 1,7	49 In Ind 1,8	50 Sn Cyna 2,0	51 Sb Antymon 2,1	52 Te Tellur 2,1	53 I Jod 2,7	54 Xe Ksenon 2,6
	55 Cs Cez 0,8	56 Ba Bar 0,9	57 La Lantan 1,1	72 Hf Hafn 1,3	73 Ta Tantal 1,5	74 W Wolfram 1,7	75 Re Ren 1,9	76 Os Osm 2,2	77 Ir Iryd 2,2	78 Pt Platyna 2,2	79 Au Złoto 2,4	80 Hg Rtęć 1,9	81 Tl Tal 1,8	82 Pb Ołów 1,8	83 Bi Bizmut 1,9	84 Po Polon 2,0	85 At Astat 2,2	86 Rn Radon
	87 Fr Frans 0,7	88 Ra Rad 0,9	89 Ac Aktyn 1,1															

CK CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA